广州地区亚非草蛉的研究*

魏潮生　黄秉资　郭重豪
(广州市微生物所昆虫室)

摘要　亚非草蛉 *Chrysopa boninensis* Okamoto 是果树、花木和蔬菜害虫的重要天敌。在广州地区一年完成10—11代，世代重叠。在田间没有越冬滞育现象。

本文叙述了该虫的生物学及其发生与环境的关系。释放试验结果表明，该虫控制害虫效果显著。有一定的应用价值。

关键词　亚非草蛉

亚非草蛉 *Chrysopa boninensis* Okamoto 是广州多种果树、花木、蔬菜害虫的重要天敌。我们从1978年开始对它作了较系统的观察和研究，现将研究结果报道如下。

一、分　布

亚非草蛉分布于福建、广东、台湾和陕西。

二、栖息植物

我们已查悉的有27科43种，主要是：白玉兰、桃、梅、枇杷、杨桃、李、柚、甜橙、黄皮、柠檬、橄榄、芒果、腰果、龙眼、荔枝、葡萄、频婆、番石榴、蒲桃、白千层、人心果、柿、茄、枸杞、珊瑚树、茶花、竹、甘蔗、玉米、茶、蒲葵、长豇豆、节瓜、冬瓜、丝瓜、黄瓜、紫苏、竹柏、粉葛、红花楹、南洋杉、柚木、榕树。

三、生活史

亚非草蛉在广州一年发生10—11代。世代重叠。各代的历期见表1。

四、生活习性

(一) 成虫期

1. 羽化及羽化率　成虫多在20—22点羽化，傍晚后19—21点活动频繁，常数头至数十头在作物间飞舞。趋光性弱。羽化率为90.5%。

2. 交配和产卵　羽化后需补充营养方能性成熟，交配在夜间进行。交配历时约15分钟，雌虫一次交配终生产受精卵。产卵以午夜至凌晨为多。

室内饲以人工饲料，每雌一生产卵量最高可达1,313粒，平均976.3粒，产卵持续历期最长达162天(表2)。

本文于1983年11月收到。
* 标本由杨集昆先生鉴定，文稿经蒲蛰龙、周尧教授、杨集昆、赵敬钊副教授审阅，特此一并深谢。

表 1　亚非草蛉各世代各虫态历期(天)　(1978—1980，广州)

世代	日期(旬/月)	温度(℃)	相对湿度(%)	卵历期	各龄幼虫历期				蛹期	产卵前期	成虫历期	完成世代历期
					1 龄	2 龄	3 龄	幼虫全期				
1	上/I-上/V	7.1—29 (20.3)	61.5—97 (83.2)	8—9* (8.04)	6—7 (6.8)	9—12 (11.2)	2—8 (5.5)	22—24 (23.5)	23—26 (24.5)	6	5—58 (34.8)	58—117 (90.5)
2	下/II-上/VI	12.5—34.3 (22.6)	63—96 (85.4)	9—10 (9.1)	3—4 (3.2)	10—11 (10.3)	6—12 (7.1)	20—26 (20.6)	14—18 (16.1)	6	7—39 (34.3)	50—93 (80.4)
3	下/IV-下/VII	19.4—35.9 (28.4)	62—96 (84.3)	4—5 (4.04)	3—4 (3.9)	2—3 (2.2)	2—3 (2.5)	8—9 (8.6)	9—11 (10.3)	5	36—62 (48.0)	57—87 (70.9)
4	中/V-下/VII	22.7—35.9 (27.9)	70—96 (82.4)	4—5 (4.7)	3—4 (3.4)	2—3 (2.3)	2—3 (2.4)	7—10 (8.1)	10—11 (10.3)	5	3—42 (22.0)	24—68 (45.1)
5	中/VI-下/VIII	22.7—35.4 (28.9)	65—96 (81.1)	3 (3.0)	1—2 (1.6)	1—2 (1.8)	2—3 (2.5)	6—7 (6.0)	7—10 (9.0)	6	24—47 (43.7)	40—67 (61.7)
6	中/VII-上/IX	23—34.4 (29.5)	55—95 (75.6)	3—4 (3.1)	1—2 (1.7)	1—2 (1.8)	2—3 (2.6)	4—7 (6.1)	8—9 (8.4)	4	24—32 (26.6)	39—52 (44.2)
7	上/VIII-下/X	13.9—33.4 (26.6)	46—90 (72.8)	2—3 (2.6)	2—3 (2.6)	1—2 (1.8)	2—3 (2.4)	6—7 (6.9)	7—8 (8.0)	6	11—61 (25.0)	26—79 (42.5)
8	下/VIII-下/XII	5.5—33.5 (25.5)	45—90 (66.8)	3—4 (2.9)	2—3 (2.5)	1—2 (1.8)	2—3 (2.1)	6—7 (6.4)	8—9 (8.4)	5	7—89 (41.0)	24—109 (58.7)
9	上/X-上/I	4.8—30.5 (21.1)	33—85 (65.4)	3—6 (3.5)	2—3 (2.9)	2—3 (2.3)	2—3 (2.7)	7—8 (7.9)	12—14 (12.8)	5	58—69 (66.3)	80—97 (90.5)
10	下/X-中/II	3.8—27.2 (17.2)	33—96 (69.5)	5—6 (5.6)	3—4 (3.2)	3—4 (3.8)	3—5 (4.3)	10—12 (11.3)	13—15 (14.04)	6	73—79 (76.5)	101—112 (107.4)
11	中/XI-中/III	3.8—29 (19.0)	45—96 (71.5)	4—5 (4.7)	5—7 (6.3)	5—7 (6.2)	3—5 (3.9)	15—17 (16.4)	22—23 (22.3)	7	12—64 (44.0)	53—109 (87.4)

* 范围(平均)

表 2　不同人工饲料配方对亚非草蛉产卵与寿命的影响　(1979.11—1980.6，广州)

人工饲*料配方	观察头数	产卵前期(天)	产卵历期(天)	每雌产卵天数(天)	每天产卵量(粒)	每雌产卵量(粒)	成虫寿命(天)	
							雌虫	雄虫
A	6	10—13 (11.3)	85—113 (95)	71—91 (78.6)	1—42 (12.2)	648—1313 (976.3)	98—125 (107)	96—124 (106)
B	14	8—9 (8.5)	139—162 (150)	93—100 (96.3)	1—18 (3.2)	179—364 (232.4)	152—167 (161.4)	151—194 (171)
C	6	13—14 (13.6)	3—156 (93.6)	2—96 (61.3)	1—6 (1.8)	10—554 (282.6)	22—203 (124)	22—222 (141)

* 人工饲料配方：

A. 猪肝粉 10 克，水 100 毫升，蜂蜜 20 克，啤酒酵母干粉 10 克

B. 大豆粉 10 克，啤酒酵母干粉 15 克，蔗糖 40 克，KH_2PO_4 0.2 克，NaH_2PO_4 0.1 克，氯化胆碱 0.1 克，胆固醇 0.1 克，维生素 C 0.1 克，复合维生素 B 18 毫克，叶酸 5 毫克，水 70 毫升

C. 啤酒酵母浸出液(酵母干粉 20 克，加水 60 毫升，浸 24 小时后取澄清液) 5 毫升，干酪素 0.5 克，果糖 8.75 克，氯化胆碱 10 毫克，胆固醇 10 毫克，维生素 C 0.05 克，水 12.5 毫升。

3. 性比　雌雄性比在不同年份变化不大，雌虫稍多，为 1.27:1。

(二) 卵期

亚非草蛉卵均单粒散产，对产卵场所有一定的选择(表 3)。

表 3 亚非草蛉卵在橙树上的分布 (1978.4—10，广州)

调查部位	树营养器官卵数					树冠不同部位卵数			树形不同方位卵数				
	叶背	叶面	枯枝	嫩枝	叶绿树干枯花	上部	中部	下部	东	南	西	北	内膛
有卵数(粒)	1103	338	657	48	59	268	995	513	338	207	289	181	348
占卵总数(%)	50.0	15.3	29.8	2.2	2.7	15.1	56.0	28.9	24.8	15.2	21.2	13.3	25.5

从表 3 得知，亚非草蛉卵的分布多在遮阴、隐蔽处，这对幼虫孵化后，长时间停留在卵壳上，抵御外界侵害和暴晒，免致因突然恶劣天气的侵袭，而造成夭折是一个很好的适应，从而保证了幼虫安全成长。

野外卵的孵化率为 86.3%，室内各代的孵化率在 92%—95% 之间。

(三) 幼虫期

1. 孵化

幼虫全天都有孵化，据 370 头幼虫孵化时间测定结果：0—6 时占 38.9%，6—12 时占 32.1%，12—18 时占 12.8%，18—24 时占 16.2%。

刚孵化的幼虫，一般经 2 小时后沿卵柄爬下开始觅食。但孵化时如遇低温，在卵壳停留时间则延长。风吹、振动等干扰会提早爬下卵柄。

2. 活动与取食

幼虫白天活动，行动活泼，扩散能力很强，饥饿时尤甚。据观察，三龄幼虫平均每小时爬行 10.2 米，最大可达 35.8 米。

幼虫取食桔蚜、桔二叉蚜、桃蚜、桃粉蚜、棉蚜、竹蚜、豆蚜、红蜘蛛、介壳虫、蓟马、粉虱、木虱、蝇类及潜叶蛾的卵、蛹和成虫、凤蝶和菜粉蝶的卵及低龄幼虫等。在室内用米蛾卵饲养幼虫均能满足其生长发育的需要。

幼虫食量经测定：三龄幼虫捕食量最大，占总食量的 63.6%—85.6%。

幼虫有互相残食的现象，多见于一龄期，食料不足时尤甚。

(四) 蛹、茧期

老熟幼虫停食不动，即行作茧，进入预蛹期，3—8 天后化蛹。结茧时刻多集中在 18—19 时。在橙园，茧多分布在叶背和树冠的中部位及东向方位上(表 4)。

表 4 亚非草蛉茧在橙树上的分布 (1978，广州)

不同部位的结茧数(个)													
观察茧数	叶背	叶面	枝条	观察茧数	树上部	树中部	树下部	观察茧数	东	南	西	北	内膛
369	222	130	17	360	103	184	73	379	93	53	90	68	75
占%	60.2	35.2	4.6	占%	28.6	51.1	20.3	占%	24.5	14.0	23.7	17.9	19.8

五、天 敌

在广州地区已发现亚非草蛉卵有一种黑卵蜂 *Telenomus* sp. 寄生，第 3—4 代寄生率为 7.1%；蛹有二种姬蜂 *Brachycyrtus nawaii* Ashmead 和 *Gelis* sp. 寄生，第 5—8 代蛹的寄生率为 32.1%；另外蚂蚁、蜘蛛、螳螂、蜻蜓、豆娘也捕食成虫、卵和幼虫。

六、亚非草蛉数量的季节波动

我们对几种主要作物进行系统调查表明。在果林亚非草蛉冬季数量较低，春季数量激增，7—10 月上升到高峰，然后即下降。1980 年与 1981 年的数量变化略有不同，1980 年的数量高峰在 3 月、5 月和 10 月，1981 年的数量高峰则在 5 月—8 月，9 月开始下降，这种原因尚需要长期考查，但看来与食料是有关联的，如 1980 年 4 月甜橙园红蜘蛛平均 9.5 头/每叶，而 5 月亚非草蛉数量由 28 头/百株上升为 168 头/百株，6 月因台风、雨造成红蜘蛛数量急剧下降（0.2 头/每叶），亚非草蛉数量也随之显减（4 头/百株），7—11 月因 7—9 月间喷布化学农药 12 次，而致食料奇缺，其踪影消失。这足以说明，作物上的亚非草蛉数量的升降，是随食料变化的结果所引起的。

根据 1981 年的调查，亚非草蛉 4 月由果林迁入搭棚类蔬菜田，全年在长豇豆菜田共出现三个高峰，5 月 8 日开始形成第一个高峰，第二个高峰在 6 月 26 日，第三个高峰在

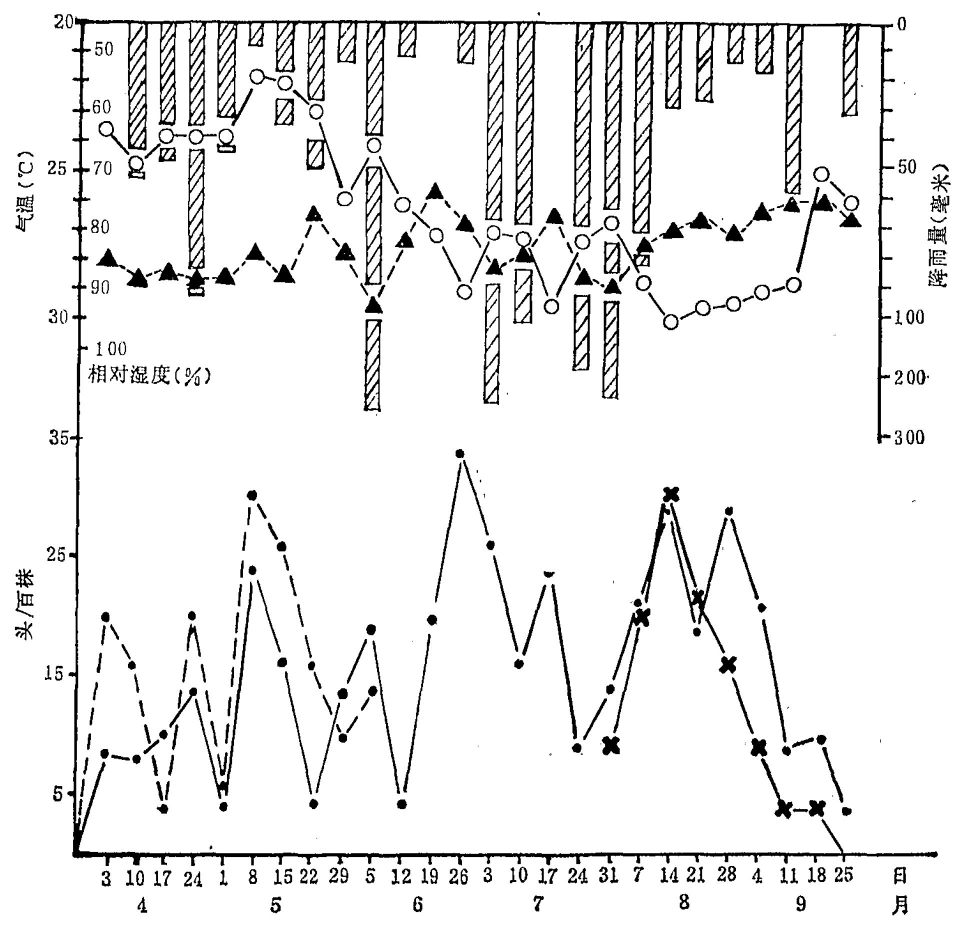


图 1 亚非草蛉成虫在蔬菜田的消长情况（1981，广州）

—·—·—长豇豆 ———·———春节瓜 —×—×—秋节瓜 —○—○—气温（平均）

▲———▲相对湿度（平均） ▨ 降雨量（积）

表 5 橙园散放亚非草蛉控制红蜘蛛结果 (1979，广州)

处理 / 调查日期(月、日)	散放幼虫区*									放卵区			生产区			对照区	
	50头/株试验区			70头/株试验区			100头/株试验区										
	累积放虫量(头)	红蜘蛛(头/叶)	虫口增减率(%)	累积放虫量(头)	红蜘蛛(头/叶)	虫口增减率(%)	累积放虫量(头)	红蜘蛛(头/叶)	虫口增减率(%)	累积放卵量(粒)	红蜘蛛(头/叶)	虫口增减率(%)	处理	红蜘蛛(头/叶)	虫口增减率(%)	红蜘蛛(头/叶)	虫口增减率(%)
4.21	100	12.55		170	7.55		200	12.10		1260	2.25		5.21 喷	4.30		2.45	
5.1	150	1.65	−86.8	240	4.37	−42.1	300	1.25	−89.6	1960	0.65	−71.1	D.D.T. 5.30 喷	2.29	−46.7	2.45	0
5.11	200	0.75	−94.0	310	1.43	−81.0	400	0.90	−92.5	2660	0.15	−93.3	D.D.T.	2.18	−49.3	3.30	+34.7
5.21	250	0.45	−96.4	380	0.58	−92.3	470	0.20	−98.3	3360	0.10	−95.5	6.6，6.16 喷三氯杀	2.94	−31.6	4.75	+93.9
6.1	300	1.43	−88.6	450	2.10	−72.1	570	0.30	−97.5	4060	0.30	−86.5	螨醇+胶	7.57	+76.0	27.65	+1028.6
6.11	350	0.75	−94.0	520	2.15	−71.5	670	1.30	−89.2	4760	0.60	−73.3	体硫	11.33	+163.5	24.25	+889.8
6.21	400	1.51	−87.9	590	2.15	−71.5	770	0.55	−95.4	5460	1.30	−42.2	6.25—30 喷清水	18.47	+329.5	22.65	+824.5
7.2		0.27	−97.8		0.18	−97.6		0.05	−99.5		0.05	−97.7	三次	29.40	+583.7	0.6	−75.5

* 放虫(卵)区每株树隔 10 天按 50、70、100 头幼虫和 700 粒卵散放。

表 6 亚非草蛉控制茄子害虫调查结果 (1979，广州)

调查日期(月·日)	散放茄株数(株)	投放总卵量(粒)	放卵区害虫变化情况								对照区							
			蓟马(头/叶)	虫口增减率(%)	红蜘蛛(头/叶)	虫口增减率(%)	叶蝉(头/叶)	虫口增减率(%)	蚜虫(头/叶)	虫口增减率(%)	蓟马(头/叶)	虫口增减率(%)	红蜘蛛(头/叶)	虫口增减率(%)	叶蝉(头/叶)	虫口增减率(%)	蚜虫(头/叶)	虫口增减率(%)
11.16			6.24		0.46		0.90		0.13		1.30		0.46		0.53		0.26	
11.20	30	3890	2.24	−65.1	0.44	−4.3	0.38	−57.8	0.12	−7.7	0.74	−43.0	0.78	+69.6	0.78	+47.2	0.18	−30.8
11.23			1.54	−75.0	0.14	−69.6	0.88	−2.2	0.34	+161.5	0.70	−46.2	0.96	+108.7	0.56	+5.7	0.30	+15.4
11.27			0.52	−91.9	0.08	−82.6	0.48	−46.7	0.36	+176.9	0.32	−75.4	0.18	−60.9	0.92	+73.6	0.48	+84.6

8 月中下旬。在春、秋节瓜菜田，分别 5 月 8 日和 8 月 14 日出现不同时节的最大高峰(图 1)，这几个高峰期的出现，均与豆蚜和节瓜蓟马相吻合。

总的说，亚非草蛉在菜田和果林的种群消长及其迁移除受食料牵制外，也受大气温、湿度等综合因子所支配，图 1 表明，温度对亚非草蛉数量消长的影响不如降雨影响显著，两年的调查说明天敌对亚非草蛉数量影响不大。

七、亚非草蛉对常用几种化学农药抗性试验

试验昆虫　亚非草蛉(卵、幼虫、成虫和茧)室内饲养，实验均用新鲜虫态。

供试农药　40% 乐果、50% 马拉硫磷、20% 三氯杀螨醇、95% 敌百虫和叶蝉散，均为园艺场供给，稀释 800 倍喷施。

方法　将不同虫态的亚非草蛉，用喉头喷雾器捏喷 50 下，使各虫态上均匀沾满药液，并设对照，二次重复，定时检查。

试验证明　1)亚非草蛉虫态不同对农药的敏感度有异，茧对五种农药的抗药力最强，供试茧羽化 93%，成虫最弱，触药即死；2)不同农药毒杀力有差别，对亚非草蛉除茧外其余各虫态平均毒杀率在 80% 以上者有乐果、马拉硫磷和叶蝉散；40—60% 有三氯杀螨醇和敌百虫。看来，长期滥用化学农药，是影响果园草蛉种群数量下降的一个重要因子。

八、果园释放试验

试验在广州河南园艺场六年生橙园分四个区进行。放虫区：分三个处理，每株树共放 1—2 龄幼虫 400、590、770 头。放卵区：将卵纸剪成橙叶大小，用别针固定在树冠各部位，每株树共挂卵 5,400 粒(回收卵纸检查孵化率为 78.6%)。生产区：喷布化学农药四次，清水三次。对照区：不放草蛉幼虫、卵，不喷布化学农药和清水。每区不同处理均用六年生橙树 3 株。每隔 10 天调查一次，每次按树冠的东、南、西、北及内膛各选四片叶，共查 20 片叶。查后放幼虫及卵，共放 7 次。结果见表 5。

试验表明：①橙园散放草蛉幼虫和卵对控制柑桔红蜘蛛 *Panonychus citri* (McG.) 为害都有明显的效果。②据 1979—80 年的调查，柑桔红蜘蛛在广州 4 月有一个特大高峰，6—8 月高温多雨，发生不重，11 月才回升出现第二个高峰，故散放草蛉最好在初春。③幼虫活泼，分散力强，但树栖隐定性差，效果一般 3—5 天内较显著。④这次试验虽有显著成效，但我们认为仍不足对利用草蛉作出全面的评价，有待进一步扩大试验和实践。

九、菜田散放试验

试验在桂田进行。方法是选定株高 150—180 厘米，开展度 90—130 厘米 30 株茄子。一次将有 3,890 粒卵的卵纸剪细，如二指宽，约带 10 粒卵，分别用大头针别在茄株上的第 3—4 层叶片上，定期检查益、害虫变动情况。试验结果(表 6)显示出草蛉幼虫对茄株上蓟马、红蜘蛛和叶蝉均有一定的控制能力。

STUDIES ON *CHRYSOPA BONINENSIS* OKAMOTO IN GUANGZHOU

WEI CHAO-SHENG HUANG BING-ZI GUO CHONG-HAO
(Guangzhou Institute of Microbiology)

It is well known that *Chrysopa boninensis* Okamoto is an important natural enemy of many insect pests infesting fruit trees, flowers and vegetable crops. The biology of this insect was studied in Guangzhou during 1978—1981 with the aim to elucidete its potential as an agent in biological control. It was found that it bred 10 to 11 generations a year in Guangzhou and the generations were overlapping. All the developmental stages could be found throughout the year in the field. The life cycle and behaviour as well as their relations to the environmental factors are described. The result of experiments of releasing immature stages of the laboratory-reared *C. bononensis* showed that this species could be used to control the pests in citrus grove and on vegetable crops.

Key words *Chrysopa boninensis*——biological control